

## テッポウユリにおける普通葉とりん片葉の形成

安 井 公 一

(花卉園芸学研究室)

Received November 5, 1974

### Leaf Formation in *Lilium longiflorum* Thunb

Koichi YASUI

(Laboratory of Floriculture)

Lily has various types of leaves, such as foliage leaf, scaly leaf and foliage leaf with thickened base, and leaves of the latter two types store a large amount of starch in their cells.

The experiment reported here was carried out to define whether such a leaf type is self-determined, or the determination of leaf type is controlled by environmental conditions after the primordium differentiates.

The immature bulbs still continuing to form scales were harvested on June 20, 1972, and were used in this experiment. The bulbs were divided into seven lots, each of them consisting of ten bulbs, and then scale removal treatment in various degree were carried out as follows: 1. All scales were removed, only growing point remaining on the basal plate 2. Three to four leaf primordia were left on the basal plate 3. Seven to eight 4. Ten to twelve 5. 17 to 20 6. 18 to 23 7. Bulbs were kept intact. After the treatment the bulbs were potted and maintained at 20°C in phytotron. As the control lot, non-harvested bulbs with mother plant were also maintained at 20°C.

The results obtained were summarized as follows:

1) After five weeks from the scale removal treatment, the young leaf primordium on the basal plate developed into a normal foliage leaf. In this case, only about ten innermost primordia, length of which was 4-5 mm or less, developed into normal foliage leaves, while the most of outer scales which stored starch grain in their cells did not. On the contrary, the non-harvested bulbs continued to form scales.

2) Young leaf primordium of lily has a differentiation potency to develop into either a foliage leaf or a scale. It may be concluded that it is not the apical meristem, but the environmental conditions which surround the young leaf primordia, to determine the leaf type.

### 緒 言

テッポウユリのりん茎は、基盤と呼ばれる短縮茎に、でんぷんを貯えて肥厚したりん片葉が多数ついたものである。発芽可能な状態におかれると内部の茎は伸長を始めて、これに同化作用を行なう普通葉をらせん状につける。しかし不良条件下では普通葉より上位の節にりん片葉が形成されることもあり、また種子から発芽して間もない個体などでは、普通葉の基部が肥厚してりん片化する場合もある。りん片葉、普通葉とも1生育周期中に同じ茎頂分裂組織において分化されるが、このような葉のタイプは分化した時期にすでに決まっているものか、あるいは分化後も一定期間いづれにも発達し得る可能性を維持しているかどうかに関しては不明の点

が多い、このことはまた促成栽培を行なう場合、切り花の品質に大きく影響する葉数がどの時期に決定されるかという問題にも関連している。

LIN<sup>2)</sup>らはテッポウユリのりん茎からりん片葉の一部または全部を取り去った場合、休眠中であっても発芽してくることを報告している。

この実験はLINらの報告に基いて、りん片葉の分化を継続中の若いりん茎を掘り上げていろいろな段階に外部のりん片葉を取り除き、基盤の上に残った自然状態ではりん片葉になるはずの葉原基が普通葉として発達するかどうかを検討したものである。

またこれと関連して、葉の発達と関係が深いと思われる葉原基およびりん片葉の細胞中におけるでんぷん粒の状態についても組織化学的方法によって調査を行なった。

### 材 料 と 方 法

本学のは場で養成した‘しろやま’のりん茎を、母植物がまだ枯死しない1972年6月20日に掘り上げて実験材料とした。りん茎は1区10個体として7区に分け、Table 1に示した数のりん片葉および葉原基を基盤上に残し、それより外側のものを取り去った。この場合、基盤上に残す葉原基の数は、1,

2, 3区については直接に実体顕微鏡で数え、4, 5, 6区については、あらかじめ測定した各葉位のりん片長から内部に包含されるりん片葉および葉原基数を推定した。

処理したりん茎は基盤の上部がわずかに地表に出るように箱植えとし、自然日長、20℃のファイトトロンへ入れて1週間おきに变化を調査した。

一方、以上の処理区以外に、りん茎を掘り上げず母植物についたままの状態でも箱植えとし20℃のファイトトロンへ入れる区と、自然状態におく区とを設け、2週間おきにりん片数の増加を調査した。

また、葉原基およびりん片葉の細胞内のでんぷん粒の調査は7月下旬に掘り上げたりん茎について行なった。まず、りん茎の茎頂から外に向かって5枚おきに葉原基を採取し、常法に従ってその中肋付近の厚さ15μの縦断切片を作成した。細胞内のでんぷん粒の検出はPAS反応によったが、この場合染色操作中におけるでんぷん粒の脱落を防ぐため、プレラートをあらかじめセロイジンの薄膜で覆った。葉原基の、でんぷんの貯蔵状態はその細胞内におけるでんぷん粒子の直径を指標として表示した。粒子の大きさは接眼マイクロメータを用いて、各葉原基につき40個ずつ測定した。

Table 1. Scale removal treatment

	Number of scale (or leaf primordia) left on the basal plate	Scale (or leaf primordia) length at outermost position
1	0	—
2	7 ~ 4	about 1 mm
3	7 ~ 8	about 4 mm
4	10 ~ 12	about 7 mm
5	17 ~ 20	about 16 mm
6	18 ~ 23	about 18 mm
7	Intact	—

### 実 験 結 果

外部のりん片葉を取り去って、一定数のりん片葉を基盤上に残したりん茎を植え付けると、1週間後にはりん片葉は葉緑素を形成して緑色となり、2週間後には一部のものの葉身が伸長

を始めた。この場合、葉身の伸長が見られたのは分化直後のものから数えて10枚目くらいまでの、長さが4~5 mm以下の若い葉原基だけであり、それより外側にあってすでにりん片化しているものでは葉身が伸長することはなかった。3週間後には、3, 4, 5, 6区の基盤上にあった若い葉原基は完全な普通葉に発達し、これらの葉のうちでもっとも長いものは5.6 cmに達した。しかし、完全に葉原基を取り去った1区では10個体のうちわずか2個体が発芽しただけであり、また基盤上に残した葉原基が小さかった2区では、普通葉への発達は著しく遅れた。対照区はまったく発芽しなかった。5週間後には3, 4, 5区において茎の伸長が認められた。

りん片葉を取り除く処理を行なった直後の状態を Fig. 1, 処理後5週間目の状態を Fig. 2 に示した。また、処理5週間後における各区の普通葉の長さおよびりん片葉のままの状態の基盤上に残ったものの長さを Fig. 3 に示した。不発芽の個体が多かった1区、およびまったく

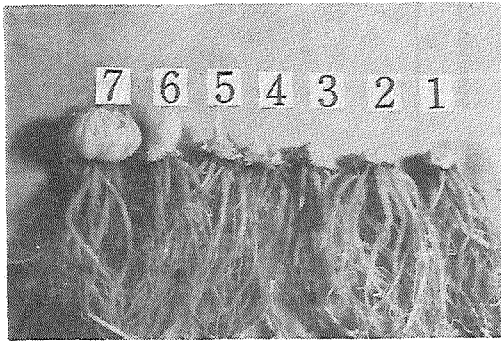


Fig. 1. Photograph showing the scale removal treatment.

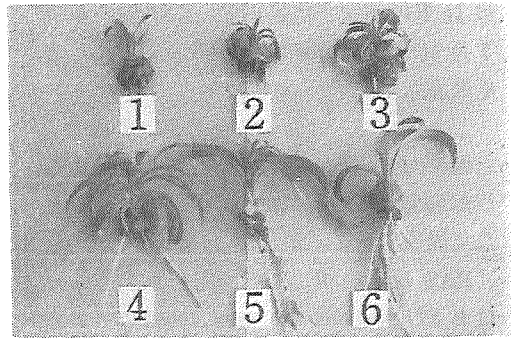


Fig. 2. Emergence of shoot and foliage leaf. Photographs were taken five weeks after the treatment.

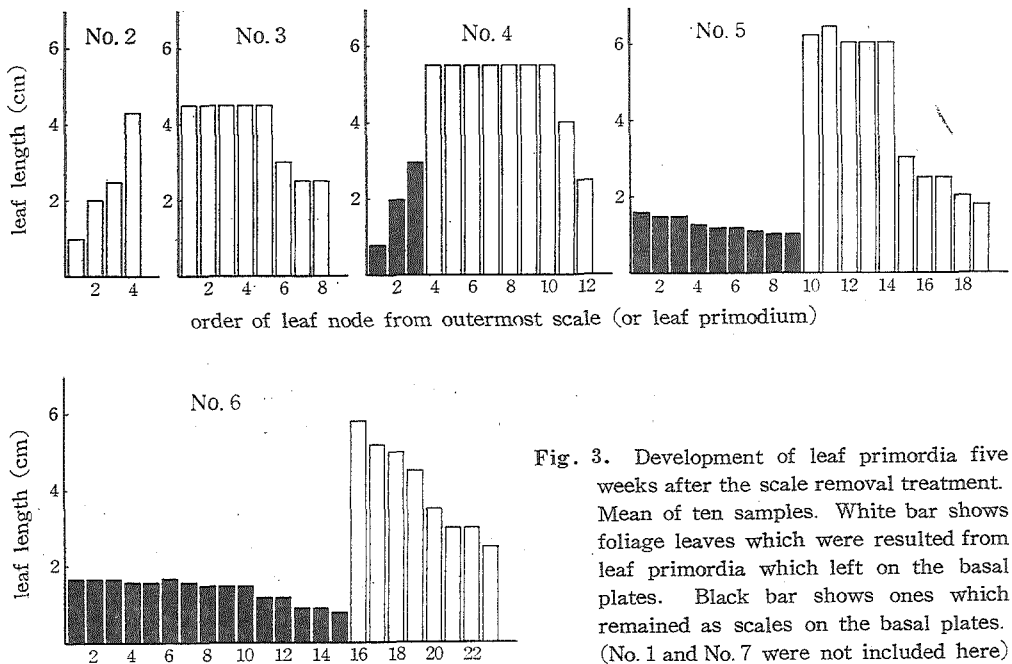


Fig. 3. Development of leaf primordia five weeks after the scale removal treatment. Mean of ten samples. White bar shows foliage leaves which were resulted from leaf primordia which left on the basal plates. Black bar shows ones which remained as scales on the basal plates. (No. 1 and No. 7 were not included here)

発芽しなかった対照区の7区はこの図から除外した。

Fig. 3 についてみると、4枚の葉原基を残した2区、および8枚の葉原基を残した3区においてはこれらはすべて完全な普通葉となっているか、または普通葉として発達しつつあることがわかる。しかし、それ以上の葉原基およびりん片葉を基盤上に残した4, 5, 6区では、上位の若い葉原基だけが普通葉となっている。

一方、収穫を行わず母植物についたままの状態においたりん茎のりん片数の増加を Fig. 4 に示した。自然環境下においたものでは母植物は7月中旬に枯死し、りん片数の増加はこの時期に停止した。しかし、20°C のファイトロン内においた場合には母植物は11月中旬まで枯死せず、6月20日から7月31日までの期間に約20枚のりん片葉を形成した。

したがって、さきの実験において普通葉となった葉原基もこのようなりん片葉の形成が可能な条件下においては、りん片葉として発達することがわかった。

PAS 反応で検出して測定した各りん片葉および葉原基中の、でんぷん粒の大きさの相違を Fig. 5 に示した。分化直後のも

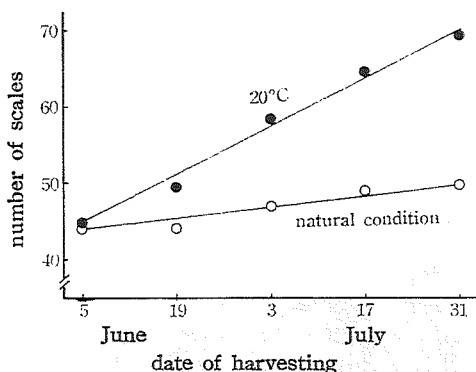


Fig. 4. Increase in number of scales of bulbs on the mother plants, placed under 20°C and natural condition

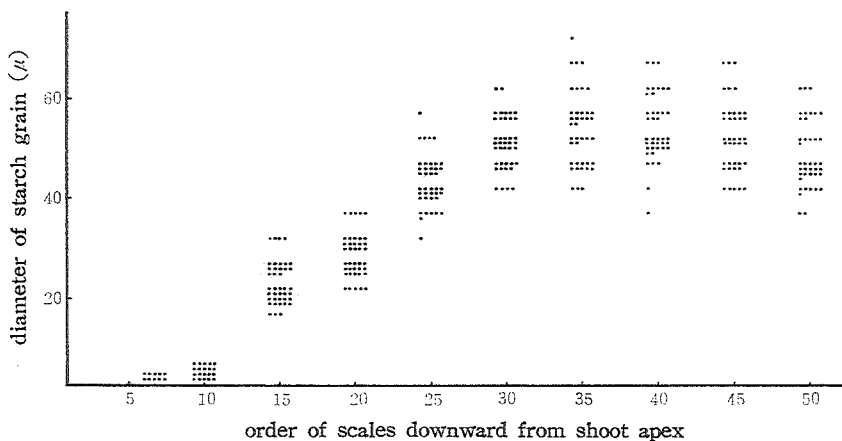


Fig. 5. Diameter of starch grains in the cells of each scales

のから外に向かって5枚目までの葉原基の細胞中には、PAS 反応に陽性を示すでんぷん粒はほとんど存在せず、6～10枚目のものでは弱陽性を示す直径3～4μのものがわずかに認められた。でんぷん粒の直径は外方のりん片葉のものほど大きく、35枚目のりん片葉中には直径70μに達するものもみられた。しかし、最外側に位置する前世代のりん片葉ではすでにでんぷん粒の消耗がみられ、その直径が減少していた。

## 考 察

植物の茎頂部における茎や葉などの分化を考える場合、栄養や水の補給は別として、茎頂部は既成の組織からの支配を受けることなく独立してそれ自体が形態形成の中心的役割りを演じているとする見方と、茎頂部における形態形成はそれまでにすでに分化した組織によって制御されるとする見方とがある<sup>3)</sup>。

テッポウユリは11月下旬、母植物の地下部の葉えきに新りん茎の原基を形成し、以後夏の高温に会うまでこの生長点において次次にりん片葉を分化してりん茎を形成する。この実験においてりん片葉を分化中の時期にりん茎を掘り上げて、外側のりん片葉を一定数取り除くと茎頂はりん片葉の分化を停止して普通葉の分化を始めた。この場合、普通葉となったのは茎頂において新たに分化した葉原基だけでなく、自然状態においた場合にはりん片葉となるべき葉原基も一部は普通葉として発達してきた。

これらのことから、テッポウユリの葉原基が普通葉となるか、りん片葉となるかは茎頂において分化した時に決まっているのではなく、葉原基は分化後もある期間は、いずれにも発達し得る可能性を持っていることが推察された。

このような現象は他の植物器官でもみられ、伊東ら<sup>2)</sup>はキウリの花の原基が分化後も相当な期間、性転移可能な状態にあることを述べている。テッポウユリの場合、いずれにも発達し得るのは分化直後のものから数えて10枚内外の、長さ4～5 mm以下の細胞内にでんぷん粒を持たない葉原基だけで、それ以上の大きさに達したりん片葉では転換は不可能であった。

以上のようにテッポウユリの葉のタイプを決定するのは茎頂自身ではなく、これをとり巻く周囲の環境条件であることがわかったが、この場合周囲の組織から茎頂部へ伝えられる情報が何であるかは明らかでなく、今後の研究にまたねばならない。

## 摘 要

テッポウユリは普通葉、りん片葉、基部が肥厚した普通葉などのいろいろなタイプの葉を持ち、後二者のタイプの葉の細胞中には多量のでんぷんが貯えられている。この実験はこれらの葉のタイプが分化時に決定するものか、あるいは分化後の環境条件によって決定されるものかを明らかにする目的で行なった。1972年6月20日にりん片葉を分化中のりん茎を掘り上げて材料とした。りん茎は1区10個体として7区に分け、つぎに示すようにいろいろな程度に外側のりん片葉を取り去った。1) 生長点だけを基盤上に残して、すべてのりん片葉を除去。2) 3～4枚の葉原基を基盤上に残す。3) 7～8枚”。4) 10～12枚”。5) 17～20”。6) 18～23”。7) 無処理。

処理したりん茎は箱に植えて20℃のファイトトロンへ入れた。別に対照としてりん茎を掘り上げず、母植物についたままの状態で20℃とする区を設けた。

実験結果を要約すると以下のとおりである。

1) りん片葉を除去してから5週間後、基盤上に残した若い葉原基は完全な普通葉となった。この場合、完全な普通葉となったのは長さが4～5 mm以下の、もっとも内側にある約10枚の葉原基だけで、外側にあるでんぷんを持った大部分のりん片葉は普通葉とはならなかった。これに対し、掘り上げなかつたりん茎はりん片葉の形成を続けた。

2) テッポウユリの若い葉原基は、普通葉およびりん片葉のいずれにも発達し得る分化能力を持っており、葉のタイプを決めるのは茎頂分裂組織ではなく、葉原基をとり巻く環境条件で

あると言える。

#### 文 献

- 1) 伊東秀夫・加藤 徹・橋本恵次・斉藤 隆：園学雑 23, 65—70 (1954)
- 2) LIN P. C., and A. N. ROBERT: J. Amr. Soc. Hort. Sci. 95, 559—561 (1970)
- 3) WAREING P. F., and I. D. J. PHILLIPS: The Control and Differentiation in Plants, 40—42, Pergamon Press, Oxford (1973)